Из микологического отдела Института микробиологии и эпидемиологии АН УССР

Влияние температуры и относительной влажности воздуха на изменчивость диагностических признаков Fusarium culmorum (W. Sm.) Sacc. i F. solani (Mart). App. et Wr.

В. И. Деняк

Резюме

Нами произведены опыты по изучению влияния температур и относительной влажности воздуха на изменчивость диагностических признаков Fusarium culmorum (W. Sm.) Sacc. и Fusariumsolani (Mart.) App. et Wr. Влияние этих факторов изучалось на культурах в возрасте одного и пяти дней. Все опыты были произведены в трех повторениях.

Выращивались культуры на среде Czapek-a следующего состава: KNO — 3 *г*, KH_2PO_4 — 1 *г*, $MgSO_4$ — 0,5 *г*, KCl — 0,5 *г*, гліцерин — 30 *г*, агар-агар — 20 *г*, вода дестиллированная — 1 *л*.

Испытывалось влияние таких температур: 1) 18—20° С, 2) 24—25° С, 3) 33—34° С, а также влияние предварительного замораживания при — 25° С.

Контрольные культуры выращивались при 24—25° С. Действию указанных температур грибы подвергались в течение 20 суток. Замораживание культур производилось в течение 10 дней. Описания, измерения и рисунки были сделаны в 25-дневном возрасте культур. Для получения различной относительной влажности воздуха мы пользовались водными растворами серной кислоты.

Грибы выращивались в течение 25 дней при 21%, 49% 71% и 100% относительной влажности воздуха, а также в эксикаторе с концентрированной серной кислотой. Учет результатов опыта производился в 30-дневном возрасте культур. На основании произведенных опытов можно сделать следующие выводы:

1. Диагностические признаки упомянутых видов в культурах при температуре 18° С, 24° С, 32—33° С подвергаются значительным изменениям. Окраска культур Fusarium culmorum на глицериновом агаре Чапека варьирует от оливково-бурого цвета при 24—25° С до соломенно-розового цвета при 33—34° С. Тип спороношения меняется от спородохиев при 18—20° С до разбросанного образования конидий при 33—34° С. При 18—20° С в культурах, поставленных в опыт в однодневном возрасте, больше всего конидий с 4 перегородками, в культурах, поставленных в 5-дневном возрасте, — с 5 перегородками; при 33—34° в культурах, поставленных в опыт в однодневном возрасте,

преобладают конидии с 5 перегородками, в 5-дневном возрасте — с 3 перегородками. Колебания длины конидий довольно значительны, но определенной закономерности не обнаружено. Колебания ширины конидий незначительны. При 24—25° С почкование конидий наблюдается в довольно большой степени.

Окраска культур Fusarium solani колеблется от соломенно-серого при 33—34° С до синевато-зеленого при 24—25° С. Тип спороношения не меняется. Процентное содержание конидий варьирует в незначительной степени, но заметна тенденция к образованию конидий с 4 перегородками при 18—20° С, в меньшей мере, и, в большей мере, при 33—34° С у 1- и 5-дневных культур, поставленных в опыт. Конидии при 33—34° С образуют в большой степени хламидоспоры. Изменение длины конидий идет в сторону увеличения в сравнении с контролем при 33—34° С и незначительного увеличения против контроля при 18—20° С. Ширина изменяется незначительно.

2. Под влиянием предварительного замораживания у Fusarium culmorum у 1—5-дневных культур, поставленных в опыт, наибольшее число конидий с 5 перегородками. При замораживании конидий влажных — наибольшее число с 3 перегородками и сухих — с 4. Длина и ширина колеблются незначительно. Культура, выросшая после 10 замораживаний конидий, образует менее изогнутые конидии. В культурах, выросших из трех поколений замораживания конидий, образуются конидии с хламидоспорного типа срединными клетками. Процентное содержание конидий с различным числом перегородок у Fusarium solani изменяется незначительно в сторону увеличения числа конидий с 4 перегородками у культур, выросших после замораживания конидий. Длина и ширина конидий в сравнении с контролем меняется незначительно. Культуры, замораживающиеся в однодневном возрасте, образуют несколько булавовидные конидии.

3. При выращивании культур при различных относительных влажностях воздуха в эксикаторах с концентрированной серной кислотой, с дестиллированной водой и в водных растворах серной кислоты, которым соответствовала относительная влажность воздуха 21%, 49% и 71%, тоже наблюдалось значительное варьирование признаков, но с более выраженной закономерностью по сравнению с опытами по изучению влияния температур. У Fusarium solani при 100% относительной влажности воздуха наблюдается сильное развитие воздушного мицелия и спороношение разбросанными конидиями. Развитие воздушного мицелия и приближение к спороношению типа пионнот наблюдается при уменьшении влажности воздуха.

У Fusarium culmorum в эксикаторе с концентрированной серной кислотой у культур, поставленных в опыт в однодневном возрасте, мицелий грязноохряного цвета. Спородохиев нет. В эксикаторах с 21%, 49%, 71%, 100% относительной влажности воздуха однодневные поставленные в опыт культуры образуют слабо развитый мицелий белого цвета и спороношение разбросанными конидиями, которое с возрастом переходит в пионнот. Резко отличаются размеры и процент встречаемости конидий с различным количеством перегородок в культурах, выращиваемых при низкой и высокой относительной влажности воздуха. Так, у Fusarium culmorum в эксикаторе с концентрированной серной кислотой конидии имели преимущественно 3, 4, 5 перегородок, а в эксикаторах с дестиллированной водой конидии имели в огромном большинстве 5 перегородок и значительное количество—6 перегородок, встречались также конидии с количеством перегородок до 10. Такая тенденция слабее выражена у Fusarium solani. То же самое можна сказать и о размере конидий. Если, например, в культурах Fusarium culmorum в эксикаторах с серной кислотой средняя длина конидии с 3 перегородками составляла 21,26 μ; с 4 перегородками — 31,2 μ, с 5 перегородками 36,23 μ, то в эксикаторах с дестиллированной водой она составляла соответственно 38,3 μ, 41,4 μ, 43,73 μ. Гораздо слабее это выражено у Fusarium solani. У Fusarium culmorum однодневные поставленные в опыт культуры в эксикаторах с концентрированной серной кислотой образуют хламидоспоры. При 21% относительной влажности воздуха у культур, поставленных в опыт в однодневном возрасте, образуются несколько булавовидные конидии. У Fusarium solani однодневные поставленные в опыт культуры образуют довольно большое число конидий без перегородок. При 21% относительной влажности воздуха однодневные поставленные в опыт культуры образуют почти прямые конидии.

4. В заключение следует отметить, что изменения диагностических признаков Fusarium culmorum и Fusarium solani, в условиях наших опытов, говорят о том, что влияние таких факторов, как температура и относительная влажность воздуха, на изменчивость этих признаков нельзя недооценивать. Правда, приведенные данные опытов не позволяют судить о степени закрепления этих изменений, но не исключена возможность образования новых форм в естественных условиях при более длительном действии упомянутых факторов на организм гриба. Это должно быть объектом дальнейших исследований. Во всяком случае, ясно, что наблюдавшаяся в условиях наших опытов изменчивость признаков говорит о том, что систематику видов Fusarium необходимо строить на широком комплексе признаков, учитывая пределы их изменчивости.

From the Mycological Division of the Institute for Microbiology and Epidemiology, Academy of Sciences, Ukr. SSR

The Effect of Temperature and Relative Air Humidity on the Variability of Diagnostic Signs of Fusarium culmorum (W. Sm.) Sacc. and F. solani (Mart.) App. et Wr.

V. Denyak

Summary

Experiments were conducted on the study of the effect of temperature and relative air humidity on the variability of the diagnostic signs for Fusarium culmorum (W. Sm.) Sacc. and Fusarium solani (Mart.) App. et Wr. The effect of these factors was studied on cultures from one to five days of age. All experiments were repeated three times. The cultures were grown on a Czapek medium having the following composition: KNO_3 — 3 g., KH_2PO_4 — 1 g., $MgSO_4$ — 0.5 g, KCl — 0.5 g., glycerin — 30 g., agar-agar — 20 g., distilled water — 1 litre. The effect of the following temperatures was tested: (1) 18—20°C, (2) 24—25°C, (3) 33—34°C, and also the effect of preliminary freezing at a temperature of —25°C.

The control cultures were grown at a temperature of 24—25°C. The fungi mentioned in the foregoing were subjected to the effect of the experimental temperatures for periods of 20 days. Freezing of the culture was carried on for a period of 10 days. The description, measurement, and drawing were made on cultures 25 days of age. In order to obtain variations of the relative air humidity, we employed aqueous solutions of sulfuric acid.

The fungi were grown during a period of 25 days at relative air humidities of 21%, 49%, 71%, and 100%, as well as in a desiccator with concentrated sulfuric acid. The experimental results were registered on 30-day-old cultures. The following conclusions way be drawn from the data of the experiments performed.

1. The diagnostic signs of these species undergo considerable changes in cultures kept at temperatures of 18°C, 24°C, 32—33°C. The staining of a culture of Fusarium culmorum on Czapek's glycerin agar varies from olive-brown at 24—25°C to a yellowish pink at 33—34°C. The type of sporation changes from sporodochia at 18—20°C to scattered formation of conidia at 33—34°C. At 18—20°C, the cultures experimented on at an age of one day, showed a majority of conidia with four cell walls; in the five-day-old cultures, most of the conidia had five cell-walls. At 33—34°C, the one-day-old cultures showed a predominance of conidia with five cell walls; the five-day-old cultures showed a majority of conidia possessing 3 cell walls. The variation in

conidium length is rather great, but no regularity was observed in these variations. The variation in the width of the conidia is slight. At 24°—25°C, the budding of conidia to a rather larger degree is observed.

The colour of Fusarium solani cultures varies from a yellowish-gray at 33—34°C to a bluish-green at 24—25°C. The type of sporation does not change. The conidia percentage varies to a slight degree, but there is a noticeable tendency to the formation of conidiae with 4 cell walls as a minimum at 18—20°C, and as a maximum at 33—33°C in one-and five-day-old cultures. Conidia at 33—34°C form mostly chlamydospores. Changes in the length of conidia, tend toward increase in comparison with the control at 33°—34°C and a slight increase in comparison with the control at 18—20°C. The width changes slightly.

2. Under the influence of preliminary freezing, Fusarium culmorum cultures undergoing experimentation on the first or fifth days have a majority of conidia with five cell walls. On freezing moist conidia, the greatest number have three cell walls; dry conidia on freezing have four cell walls in the majority of cases. The length and breadth of the conidia vary slightly. A culture grown after ten freezings of the conidia forms less contorted conidia. In cultures grown from three generations of conidia freezing, conidia are formed with a chlamydosporous type of inner cells. The percentage of conidia with a varying number of cell walls in Fusarium solani changes slightly, tending towards an increase in the number of conidia with four cell walls in cultures grown after the freezing of the conidia. The length and width of the conidia in comparison with the control changes little. Cultures frozen at an age of one day, form somewhat mace-shaped conidia.

3. On growing cultures at varying relative air humidities in desiccators with concentrated sulfuric acid, distilled water, or aqueous solutions of sulfuric acid — having relative air humidities of 21%, 49%, and 71% respectively — we also observed a considerable variation of the signs, but with a greater regularity than in the experiments on the study of the influence of temperature. At a relative humidity of 100%, we note, in Fusarium solani a high development of the aerial micell and sporation by scattered conidia. The development of the aerial micell and the approach to sporation of the pionnot type is observed during decrease of the humidity of the air.

In Fusarium culmorum kept in a desiccator with concentrated sulfuric acid, the micell, in the cultures undergoing experimentation at an age of one day, is a dirty-ochre colour. There are no sporodochiae. In desiccators with 21%,

49%, 71%, 100% of relative air humidity, one-day-old cultures form a weakly developed micell of a white colour and sporation by means of scattered conidia, which passes into a pionnot with age. There are great differences in the sizes and percentages of conidia with various numbers of cell walls in cultures grown at low and high relative air humidities. Thus, in Fusarium culmorum kept in a desiccator with concentrated sulfuric acid, the conidia had in most cases 3, 4, or 5 cell walls; whereas in the cultures kept in desiccators with distilled water, the vast majority of conidia had 5 cell walls and a considerable number had 6. There were also conidia with cell walls up to the number of 10. This tendency is less pronounced in Fusarium solani; which can also be said of the size of the conidia. For instance, in the cultures of Fusarium culmorum kept in desiccators with sulfuric acid, the average length of conidia with 3 cell walls was 21.26 μ; with 4 cell walls, 31.2 μ; with 5 cell walls, 36.23 μ. In the desiccators with distilled water, the corresponding figures were 38.3 μ, 41.4 μ 43.73 μ. These differences were much less pronounced in Fusarium solani. In Fusarium culmorum one-day-old cultures undergoing experimentation form chlamydospores on being kept in desiccators with concentrated sulfuric acid. At a relative air humidity of 21%, somewhat mace-shaped conidia are formed in cultures undergoing experiments at an age of one day. In Fusarium solani, one-day-old experimental cultures form a rather large number of conidia without cell walls. At a relative air humidity of 21%, one-day-old cultures undergoing experimentation form almost straight conidia.

4. In conclusion, it should be noted that changes in the diagnostic signs of Fusarium culmorum and Fusarium solani under the conditions of our experiments indicate that the influence of such factors as temperature and relative air humidity on the variability of these signs should not be underrated. It is true that the experimental data presented by us do not offer sufficient grounds for estimating the degree of permanency of these changes, but the possibility of new forms developing under natural conditions is not excluded, given a more prolonged action of these factors on the organism of the fungus. This should be the object of further investigations. At any rate, it is clear that the variability of signs observed in our experiments is evidence that the systematics of the species of Fusarium should be based on a wide complex of signs, taking the range of their variability into consideration.

Доповіді в питаннях вірусів і бактеріофагії на II Інтернаціональному мікробіологічному конгресі в Лондоні 25. VII — 10.VIII 1936 р.

В. Шультц

Подаємо тут частину доповідей і виступів на II Інтернаціональному мікробіологічному конгресі в Лондоні 25.VII — 10.VIII 1936 р., переважно ті, які безпосередньо чи посередньо так чи інакше стосуються питання бактеріофагії.

Інші доповіді будуть подаватись у наступних номерах журналу.

Оскільки доповіді надруковані в дуже стислому вигляді, вони даються в повному перекладі без скорочень.

Віруси і вірусні захворювання у тварин і рослин

Дискусія з питання загальної характеристики вірусів, включаючи бактеріофаг

Проф. *Дерр* (Prof. *Doerr*, Basel)

Програмна доповідь

Строге наукове визначення поняття про вірус, яке можна було б застосувати в кожному окремому випадку, було б можливе тільки тоді, коли б існували біологічні критерії, які спільні для всіх видів вірусів і які відрізняли б тільки цю категорію інфекційних передаваних речовин. Досі такої ознаки, яка відповідала б цим двом вимогам, не знайдено. Цей стан не зміниться й надалі. З ростом фактичних знань чимраз ясніше стає, що вислів „вірус" охоплює біологічно різнорідні поняття, які не можна привести до єдності, навіть цілком довільно виключаючи окремі групи, як, наприклад, збудників плевропневмонії, агалактії, патогенних агентів курячих пухлин або бактеріофагів (цілком довільно, тобто на довільно встановленій і щоразу іншій основі). Однорідним є об'єкт вивчення вірусів тільки щодо застосовуваних для цього вивчення